

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-022980

(43)Date of publication of application : 01.02.1994

(51)Int.Cl.

A61B 19/00

(21)Application number : 04-181186

(71)Applicant : TOPCON CORP

(22)Date of filing : 08.07.1992

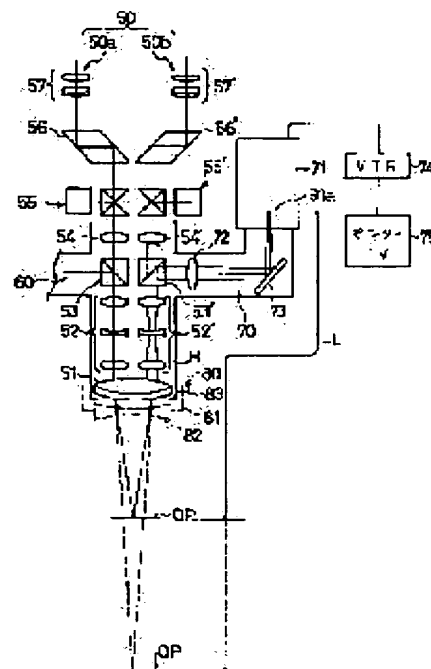
(72)Inventor : KITAJIMA NOBUAKI

## (54) MEDICAL MICROSCOPE SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a medical microscope system for photographing both of an image having a high factor and a short operation distance and an image having a low factor and a long operation distance by one electronic photographing means.

**CONSTITUTION:** A medical microscope system is equipped with a viewing optical system 50 for viewing the inspected image to be viewed of a viewed part OP and an electronic photographing optical system 70 which branches the light which is supplied from the viewed part OP and inputted into the viewing optical system 50 by a beam splitter 52' installed midway in the optical path of the viewing optical system 50 and guides the light to a solid image pick-up element 71, and the solid image pick-up element 71 is installed in conjugation with the viewed part OP. An adapter lens 80 for changing the optical path length for setting the solid image pick-up element 71 and the viewed part OP in conjugate state is installed midway in the optical path ranging from the viewed part OP to the solid image pick-up element 71.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

**BEST AVAILABLE COPY**

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-22980

(43)公開日 平成6年(1994)2月1日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

A61B 19/00

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-181186

(22)出願日 平成4年(1992)7月8日

(71)出願人 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72)発明者 北島 延昭

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト  
プコン内

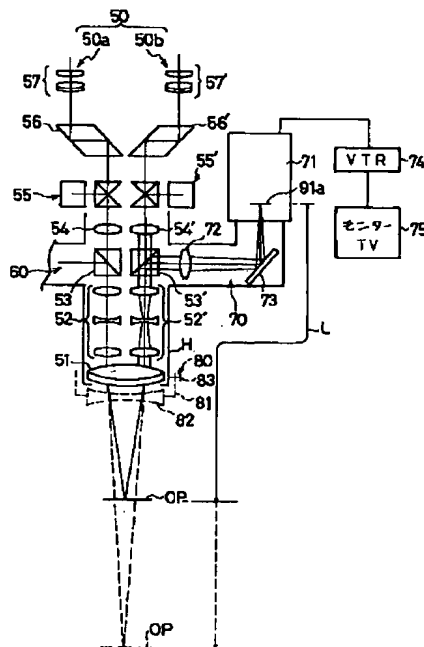
(74)代理人 弁理士 西脇 民雄

(54)【発明の名称】 医用顕微鏡システム

(57)【要約】

【目的】 1つの電子撮像手段で高倍率・短作動距離の映像と低倍率・長作動距離の映像の双方を撮影できる医用顕微鏡システムを提供すること。

【構成】 観察部位OPの被観察像を観察する観察光学系50を有し、観察光学系50に入射する観察部位OPからの光を観察光学系50の光路途中に設けたビームスプリッタ52で分岐させて固体撮像素子71aまで案内させる電子撮像光学系70を有すると共に、固体撮像素子71aを観察部位OPと共役に設けた医用顕微鏡システムにおいて、固体撮像素子71aと観察部位OPとを共役にする光路長を変更させるアダプタレンズ80を観察部位OPから固体撮像素子71aまでの光路途中に設けた医用顕微鏡システム。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記電子撮像手段を観察部位と共役に設けた医用顕微鏡システムにおいて、前記電子撮像手段と前記観察部位とを共役にする光路長を変更させる変更手段を前記観察部位から電子撮像手段までの光路途中に設けたことを特徴とする医用顕微鏡システム。

【請求項2】 観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記電子撮像手段を観察部位と共役に設けた手術用顕微鏡と、前記手術用顕微鏡を支持する支持アームとを備えた医用顕微鏡システムにおいて、前記観察部位から電子撮像手段までの光路途中に設けられ、且つ前記電子撮像手段と前記観察部位とを共役にする光路長を変更させる変更手段と、前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、前記検出手段からの信号を基に前記変更手段を制御する制御回路を設けたことを特徴とする医用顕微鏡システム。

【請求項3】 観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて第1電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記第1電子撮像手段を観察部位と共役に設けた手術用顕微鏡と、前記手術用顕微鏡を支持する支持アームと、手術室の天井側に配置された第2撮像手段と、前記第1、第2撮像手段からの信号を基に画像信号を処理する画像信号処理装置を備えた医用顕微鏡システムにおいて、前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号を基に第1、第2撮像手段からの画像信号を切換て画像信号処理装置に入力制御する制御回路を設けたことを特徴とする医用顕微鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電子撮像手段を有する医用顕微鏡システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、微細な手術を行う場合には医用実体顕微鏡等を用いることが普通に行われているが、状況によっては微細な手術に際して医用実体顕微鏡を使用し

2

ない方が手術し易い場合もある。

【0003】一方、この手術をTVカメラで撮影してモニターテレビに映し出すことが行われていると共に、このTVカメラで撮影された手術映像を教育や学会発表のためにVTRで記録することが今日広く普及している。

【0004】このような撮影・記録を行うための手術システムとしては、例えば図9に示した様なものが考えられている。この図9は、手術室内において術者1が支持装置2に装着された双眼実体顕微鏡3を用いて手術している状態を示している。

【0005】この支持装置2は、円筒状の支柱4内に支持ポスト5を油圧等で昇降駆動可能に配設し、この支持ポスト5の上端部にアーム軸6を水平回動可能に装着し、このアーム軸6に支持アーム7を矢印8の如く上下回動可能に装着したものである。この支持アーム7の自由端部に双眼実体顕微鏡3が取り付けられている。

【0006】この双眼実体顕微鏡3としては、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を設けると共に、この観察光学系に入射する観察部位からの光を観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて図示しないTVカメラの固体撮像素子（電子撮像手段）まで案内させる電子撮像光学系を設けたものが考えられている。このTVカメラにより撮影された観察部位の被観察像は、セレクター9を介してVTR10により記録可能となっていると共に介してモニターテレビ11に映し出されるようになっている。

【0007】また、手術室の天井12には無影灯13が装着され、無影灯13にはTVカメラ14が装着されている。このTVカメラ14により撮影された観察部位の被観察像は、セレクター9を介してVTR10により記録可能となっていると共にモニターテレビ11に映し出されるようになっている。そして、双眼実体顕微鏡3を使用しない手術を行う場合には、支持アーム7を水平回動させて、無影灯13に装着したTVカメラ14で手術部位を撮影するようにしている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来は、双眼実体顕微鏡3のTVカメラ（図示せず）と無影灯13に装着したTVカメラ14の2台を用いていたため、経済的に不利であった。

【0009】また、双眼実体顕微鏡3のTVカメラ（図示せず）と無影灯13に装着したTVカメラ14の2台をセレクター9により手動で切換ていたため、切換操作が面倒であった。

【0010】そこで、この発明の第1の目的は、1つの電子撮像手段で高倍率・短作動距離の映像と低倍率・長作動距離の映像の双方を撮影できる医用実体顕微鏡を提供することにある。

【0011】また、この発明の第2の目的は、高倍率・

50

短作動距離の映像と低倍率・長作動距離の映像の双方の撮影の切換を自動的に行える医用実体顕微鏡を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この第1の目的を達成するため、請求項1の発明は、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記電子撮像手段を観察部位と共役に設けた医用顕微鏡システムにおいて、前記電子撮像手段と前記観察部位とを共役にする光路長を変更させる変更手段を前記観察部位から電子撮像手段までの光路途中に設けた医用顕微鏡システムとしたことを特徴とする。

【0013】また、第2の目的を達成するため、請求項2の発明は、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記電子撮像手段を観察部位と共役に設けた手術用顕微鏡と、前記手術用顕微鏡を支持する支持アームとを備えた医用顕微鏡システムにおいて、前記観察部位から電子撮像手段までの光路途中に設けられ、且つ前記電子撮像手段と前記観察部位とを共役にする光路長を変更させる変更手段と、前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、前記検出手段からの信号を基に前記変更手段を制御する制御回路を設けたことを特徴とする。

【0014】更に、請求項3の発明は、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて第1電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記第1電子撮像手段を観察部位と共役に設けた手術用顕微鏡と、前記手術用顕微鏡を支持する支持アームと、手術室の天井側に配置された第2撮像手段と、前記第1、第2撮像手段からの信号を基に画像信号を処理する画像信号処理装置を備えた医用顕微鏡システムにおいて、前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号を基に第1、第2撮像手段からの画像信号を切換て画像信号処理装置に入力制御する制御回路を設けたことを特徴とする。

【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図1～図6に基づいて説明する。

【0016】[第1実施例]図1～図3はこの発明の第1実施例を示し、図2は手術室20内において術者21が支持装置30に装着された双眼実体顕微鏡40を用いて手術している状態を示したものである。尚、手術室20

の天井22にはL字状のアーム23が水平回動自在に装着され、アーム23の下端部には無影灯24が装着されている。

【0017】支持装置30は、円筒状の支柱31と、この支柱31内に油圧エア圧等で昇降駆動可能に配設された支持ポスト32と、この支持ポスト32の上端部に水平回動可能に装着されたアーム軸33と、このアーム軸33に装着された支持アーム34を有する。この支持アーム34は、基部35aを中心に矢印Aの如く上下回動するように基部35aがアーム軸33に装着されたアーム35と、アーム35の延びる方向と直交する面内で回転するように一端36aがアーム35の自由端部35bに装着されたL字状のアーム36と、上下回動するように一端37aがアーム36の他端36bに装着されたアーム37を有する。

【0018】このアーム37の自由端部37bにはモータ及び歯車減速機構等を有する微動装置41がアーム36と同方向に回動可能に装着され、微動装置41には昇降部材42が内部のモータ及び歯車減速機構等により矢印43方向に昇降駆動可能に装着され、昇降部材42は双眼実体顕微鏡40が取り付けられている。

【0019】この医用実体顕微鏡40は、図1に示した様に、観察部位OPの被観察像を観察するメイン観察光学系50を有する。このメイン観察光学系50は、図1に示した様に、左右の光学系50a、50bから構成されている。

【0020】光学系50aは、対物レンズ51、変倍レンズ52、ビームスプリッタ（光分岐手段）53、結像レンズ54、ポロプリズム55（像正立プリズム）、菱形プリズム56（眼幅調整手段）、接眼レンズ57等の光学部材をこの順に有する。そして、術者21の眼には、手術部位等の観察部位OPからの光が、対物レンズ51、変倍レンズ52、ビームスプリッタ（光分岐手段）53、結像レンズ54、ポロプリズム55（像正立プリズム）、菱形プリズム56（眼幅調整手段）、接眼レンズ57を介して案内される。

【0021】尚、対物レンズ51、変倍レンズ52、ビームスプリッタ（光分岐手段）53、結像レンズ54等は本体H内に収納されている。しかも、本体Hの下端部外周には図3に示した如く環状溝Mが形成されている。また、光学系50bも光学系50aと同一構成であるので、同じ部材には「」を付した符号を付してその説明を省略する。

【0022】また、医用実体顕微鏡40は、メイン観察光学系50に入射する観察部位OPからの光をメイン観察光学系50の光路途中に設けたビームスプリッタ52で分岐させて、助手用の観察光学系に案内するサブ光学系60を有する。

【0023】しかも、観察光学系50に入射する観察部位OPからの光を観察光学系50の光路途中に設けたビ

ームスプリッタ53で分岐させてTVカメラ71の固体撮像素子71a(電子撮像手段)まで案内させる電子撮像光学系70を有する。この電子撮像光学系70は、ビームスプリッタ53、結像レンズ72、斜設ミラー73を有する。この固体撮像素子71aは観察部位OPと共役に設けられている。これにより、光学系50aに入射した観察部位OPからの光が、ビームスプリッタ53で分岐されて、結像レンズ72、斜設ミラー73を介して固体撮像素子71aまで案内され、固体撮像素子71aに被観察部像を結像させる。この固体撮像素子71aからの映像信号は、VTR74を介してモニターテレビ75に入力されて、モニターテレビ75に被観察部像を映し出させる。

【0024】この固体撮像素子71aと観察部位OPとを共役にする光路長をLとすると、この光路長Lを長くする(変更させる)アダプタレンズ80(光路長変更手段)が設けられている。このアダプタレンズ80は、リング状のアダプタ本体81と、このアダプタ本体81に装着された凹レンズ82と、アダプタ本体81を貫通する止めネジ83から構成されている(図3参照)。

【0025】この構成において、術者21が双眼実体顕微鏡40を介して手術部位等の観察部位OPを観察しながら手術を行う場合には、アダプタレンズ80を本体Hから外して、固体撮像素子71aと観察部位OPとを共役にする光路長Lを図1の実線の様に短く(短作動距離に)して、高倍率の被観察部像を固体撮像素子71aに結像させるようにする。

【0026】また、術者21が双眼実体顕微鏡40を使用せずに手術部位等の観察部位OPを観察しながら手術を行う場合には、アダプタ本体81を本体Hの下端部外周に嵌合して、止めネジ83の先端部を本体Hの環状溝Mに係合させることにより、アダプタレンズ80を本体Hに装着する。これにより、固体撮像素子71aと観察部位OPとを共役にする光路長Lが図1の破線の様に長く(長作動距離に)なる。そして、この状態で、支持アーム34を上方に回動させて、低倍率の被観察部像を固体撮像素子71aに結像させるようにする。

【0027】尚、図示は省略したが手術室20内には高さを調整可能な手術台(手術用ベット)が配置される。そして、術者21の観察姿勢は、手術台の高さ、及び、双眼実体顕微鏡40の接眼部から手術部位(観察部位すなわち物点)までの距離(リーチングデススタンス)により決定される。

【0028】この様な点を考慮すると、通常は、手術台の高さを700mm~1100mmの範囲で調整できるようにすることで、術者21の観察姿勢を最適に設定することができる。一方、双眼実体顕微鏡40を使用しない場合に、双眼実体顕微鏡40の対物レンズを床面から1850mm離れた位置に退避させることで、双眼実体

顕微鏡40が手術台上の患者の手術部位の手術の妨げになることはない。

【0029】従って、双眼実体顕微鏡40に設けた対物レンズ51とアダプタレンズ80に設けた凹レンズ82との合成のバックフォーカス距離が略750mm~1150mm内に設定されていれば、双眼実体顕微鏡40を上方に退避させても、双眼実体顕微鏡40が手術台上の患者の手術部位の手術の妨げになることはない。

【0030】これを、式で表すと、

【数1】

$$\frac{1}{1150} < \frac{1}{f_0 - D} + \frac{1}{f_A} < \frac{1}{750} \quad \dots\dots(1)$$

f<sub>0</sub>: 対物レンズ51の焦点距離

f<sub>A</sub>: 凹レンズ82の焦点距離

D: 対物レンズ51と凹レンズ82の主平面間隔

となる。故に、凹レンズ82の焦点距離は、この式を満たす様に設定される。

【第2実施例】以上説明した第1実施例では、アダプタレンズ80(光路長変更手段)を用いてバックフォーカス距離を750~1150の間のある1つの値に設定することにより、光路長Lを変更させるようにした例を示したが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0031】例えば、図4に示した様な、前群レンズ91、後群レンズ92の2群構成のアダプタレンズ90を第1実施例の本体Hの下端部に装着して、レンズ91を光軸方向に移動調整することで、バックフォーカス距離を750~1150の範囲で連続的に変更させるようにしてもよい。

【0032】図4において、対物レンズ51はレンズ51a、51bから構成され、前群レンズ91はレンズ91a、91bから構成され、後群レンズ92はレンズ92a、92bから構成されている。

【0033】今、これらのレンズ51a、51b、91a、91b、92a、92bについて、主平面や焦点距離等を

「H<sub>0</sub>、H<sub>0</sub>': レンズ51a、51bの主平面

H<sub>1</sub>、H<sub>1</sub>': レンズ91a、91bの主平面

D<sub>1</sub>: 主平面H<sub>0</sub>', H<sub>1</sub>間の間隔

D<sub>2</sub>: 主平面H<sub>1</sub>', H<sub>2</sub>間の間隔

H<sub>2</sub>: レンズ92aの主平面

f<sub>0</sub>: レンズ51の焦点距離

f<sub>A1</sub>: 前群レンズ91の前群焦点距離

f<sub>A2</sub>: 後群レンズ92の後群焦点距離」

と設定すると、f<sub>A1</sub>、f<sub>A2</sub>は以下の式から求めることができる。即ち、f<sub>A1</sub>、f<sub>A2</sub>は、以下の(2)、(3)式を満たせば良い。

【0034】

【数2】

(2)式

$$\frac{\frac{1}{f_0} + \left(1 - \frac{D_1}{f_0}\right) \cdot \frac{1}{f_{A1}}}{1 - \frac{D_1}{f_0} - \left\{ \frac{1}{f_0} + \left(1 - \frac{D_1}{f_0}\right) \right\} \cdot \frac{D_2}{f_{A1}}} + \frac{1}{f_{A2}} = \frac{1}{1150}$$

(3)式

$$\frac{\frac{1}{f_0} + \left(1 - \frac{D_1'}{f_0}\right) \cdot \frac{1}{f_{A1}}}{1 - \frac{D_1'}{f_0} - \left\{ \frac{1}{f_0} + \left(1 - \frac{D_1'}{f_0}\right) \right\} \cdot \frac{D_2'}{f_{A1}}} + \frac{1}{f_{A2}} = \frac{1}{750}$$

この2つの連立方程式を解いて  $f_{A1}$ ,  $f_{A2}$  を求める。

今、例えば、 $f_0 = 300$ ,  $D_1 = 25$ ,  $D_2 = 7$ ,  $D_1' = 12$ ,  $D_2' = 20$ ,  $D_1 + D_2 = D_1' + D_2' = 32$  とすると、 $f_{A1}$ ,  $f_{A2}$  は、

$f_{A1} = 200.792$

$f_{A2} = -124.1$

となる。

【0035】[第3実施例]図5はこの発明の第3実施例を示したものである。本実施例は、ビームスプリッタ52'と斜設ミラー73との間に焦点距離  $f_1$ ,  $f_2$  のレンズ  $L_1$ ,  $L_2$  をバリオフォーカルレンズとして配設すると共に、斜設ミラー73とTVカメラの固体撮像素子71aとの間に焦点距離  $f_3$  のレンズ  $L_3$  を配設した構成としたものである。このレンズ  $L_1$  は、光軸方向に移動操作可能となっておりと共に、図6に示した様にコントローラ(制御回路)100で駆動制御される移動装置で光軸方向に駆動制御される様になっている。

【0036】このズーム装置は、図6(a)の移動機構101と、このズ移動機構101を駆動するための駆動装置102から構成されている。この移動機構101は、周方向に傾斜して延びるカム孔103aが設けられた回転可能なカム筒103と、軸線方向に延びるガイド孔104aが設けられた固定筒104と、カム筒103内に嵌合されたレンズ保持筒105と、レンズ保持筒105に植設固定され且つカム孔103a及びガイド孔104aを貫通するガイドピン106を有する。駆動装置102は、バルスモータ及び歯車減速機構から構成されていて、コントローラ100により駆動制御される。図中、106aはガイドピン106と一体のスイッチ操作部材である。

【0037】このコントローラ100は、フートスイッチFSからのON信号を受けると、駆動装置102を作動制御して、カム筒103を回転駆動し、カム孔103a, ガイド孔104a, ガイドピン106等の作用によ\*

\*りレンズ  $L_1$  がビームスプリッタ52'に接近する方向に移動制御するようになっている。

【0038】しかも、固定筒104の外周近傍のには、カム筒103が回転させられて、カム孔103a, ガイド孔104a, ガイドピン106等の作用によりレンズ  $L_1$  がビームスプリッタ52'に対して離反する方向に所定距離(例えば、2.7mm)以上移動させられたときONするマイクロスイッチMSが配設されている。このマイクロスイッチMSからの信号はコントローラ100に入力され、この信号を受けるとコントローラ100は駆動装置102の作動を停止させる。

【0039】一方、コントローラ100は、フートスイッチFSからのOFF信号を受けると、駆動装置102を作動制御して、カム筒103を回転駆動し、カム孔103a, ガイド孔104a, ガイドピン106等の作用によりレンズ  $L_1$  がビームスプリッタ52'から離反する方向に設定量だけ移動制御するようになっている。

【0040】ここで、観察光学系50とTVカメラ71の視野率を100%にするため、TVカメラ71の固体撮像素子71aを2/3インチサイズとしたとき、TVカメラ71側のリレー部の焦点距離は100mm前後で設計すると良い。

【0041】即ち、TVカメラ71側のリレー部を図5に示した様に構成した場合、TVリレー部の焦点距離  $f$  は、 $f = f_1 \cdot (f_3/f_2) \approx 100$  という関係が成り立つ。一方、対物レンズ51の焦点距離を  $f_0$ 、レンズ  $L_1$  による結像面を途中結像面I、変倍レンズ52(52')によるズーム倍率を  $r$  とすると、途中結像面Iから物点(観察部OP)までの倍率は  $f_0/f_1 \cdot r$  となる。この結果、レンズ  $L_1$  或は  $L_2$  を光軸方向に  $a$  mm 移動したときの物点位置は、 $a \cdot (f_0/f_1 \cdot r)^2$  だけ移動する。

【0042】従って、必要なバックフォーカス距離を得るには、

$$750 < a \cdot (f_0/f_1 \cdot r)^2 + f_0 < 1150 \quad \cdots \cdots (3)$$

式を満たせば良い。例えば、 $f_0 = 300$  mm、ズーム ※ ※ 倍率を最小の0.4に設定すると、(3)式は、

$$0.0008 f_1^2 < a < 0.0015 f_1^2 \quad \cdots \cdots (4)$$

となる。

【0043】更に、レンズL1又はL2の最大移動距離を5mmとすると、(4)式よりaが2.7~5mmのあいだでバックフォーカス距離が750~1150mmとなる。また、コントローラ100は、フートスイッチFSからのON信号を受けると、油圧回路等のポスト昇降粗動装置107を駆動制御して、支持ポスト32を上方に設定距離だけ粗動制御し、双眼実体顕微鏡40を上方に粗動させると共に、微動装置41を駆動制御して双眼実体顕微鏡40を上下微動範囲の中間位置まで微動操作するようになっている。

【0044】一方、コントローラ100は、フートスイッチFSからのOFF信号を受けると、油圧回路等のポスト昇降粗動装置107を駆動制御して、支持ポスト32を下方に設定距離だけ粗動制御し、双眼実体顕微鏡40を下方に粗動させると共に、ドライバー108を介して微動装置41を駆動制御して双眼実体顕微鏡40を元の位置まで微動操作するようになっている。

【0045】[第4実施例]図7は、この発明の第4実施例を示したものである。本実施例は、図6に示した実施例におけるフートスイッチFSによる各装置の制御を省略すると共に、支持アーム34の移動によるレンズL1の作動制御をさせるようにした例を示したものである。

【0046】本実施例では、アーム軸33の水平回転角を検出させるロータリーエンコーダ110を支持ポスト32の上端部に設け、アーム35の回転角を検出させるロータリーエンコーダ111をアーム軸33に設け、アーム36の回転角を検出させるロータリーエンコーダ112をアーム33の先端部に設け、微動装置41の回転角を検出するロータリーエンコーダ113をアーム37に設けている。このロータリーエンコーダ110~113からの出力信号は制御回路114に入力される。

【0047】また、制御回路114は、双眼実体顕微鏡40の水平上下方向への移動量又は移動位置をロータリーエンコーダ110~113からの信号を基に演算して、双眼実体顕微鏡40が手術部の近傍から大きく設定量以上離反させられたとき、駆動装置102を作動制御して、カム筒103を回転駆動し、カム孔103a、ガイド孔104a、ガイドピン106等の作用によりレンズL1がビームスプリッタ52に接近する方向に移動制御するようになっている。

【0048】一方、制御回路114は、双眼実体顕微鏡40の水平上下方向への移動量又は移動位置をロータリーエンコーダ110~113からの信号を基に演算して、双眼実体顕微鏡40が手術部の近傍まで復帰させられたとき、駆動装置102を作動制御して、カム筒103を回転駆動し、カム孔103a、ガイド孔104a、ガイドピン106等の作用によりレンズL1がビームスプリッタ52から離反する方向に移動制御するようになっている。

【0049】[第5実施例]図8はこの発明の第5実施例を示したものである。本実施例は、第4実施例における双眼実体顕微鏡40を図8に示した双眼実体顕微鏡3に置き換えると共に、無影灯24にTVカメラ14を設け、双眼実体顕微鏡3の図示しないTVカメラとTVカメラ14からの映像信号を制御回路114で切換制御してVTR74、モニターテレビ75に入力させるようにしたものである。

【0050】即ち、制御回路114は、双眼実体顕微鏡40の水平上下方向への移動量又は移動位置をロータリーエンコーダ110~113からの信号を基に演算して、双眼実体顕微鏡40が手術部の近傍にあるとき、双眼実体顕微鏡40のTVカメラ(図示せず)からの映像信号をVTR74、モニターテレビ75に入力する。

【0051】一方、この制御回路114は、双眼実体顕微鏡40が手術部の近傍から離反させられると、双眼実体顕微鏡40の水平上下方向への移動量又は移動位置をロータリーエンコーダ110~113からの信号を基に演算して、この移動量が設定量以上であるか否かを判断し、設定量以上である場合に、TVカメラ14からの映像信号をVTR74、モニターテレビ75に入力する。

【0052】また、制御回路114は、双眼実体顕微鏡40の水平上下方向への移動量又は移動位置をロータリーエンコーダ110~113からの信号を基に演算して、双眼実体顕微鏡40が手術部の近傍まで復帰させられたとき、双眼実体顕微鏡40のTVカメラ(図示せず)からの映像信号をVTR74、モニターテレビ75に入力する。

【0053】

【効果】以上説明したように、請求項1の発明は、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記電子撮像手段を観察部位と共役に設けた医用顕微鏡システムにおいて、前記電子撮像手段と前記観察部位とを共役にする光路長を変更させる変更手段を前記観察部位から電子撮像手段までの光路途中に設けた構成としたので、1つの電子撮像手段で高倍率・短作動距離の映像と低倍率・長作動距離の映像の双方を撮影できる。

【0054】また、第2の目的を達成するため、請求項2の発明は、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記電子撮像手段を観察部位と共役に設けた手術用顕微鏡と、前記手術用顕微鏡を支持する支持アームとを備えた医用顕微鏡システムにおいて、前記観察部位から電子撮像手段までの光路途中に設けられ、且つ前記電子撮像手段と前記観察部位とを共役にする光路



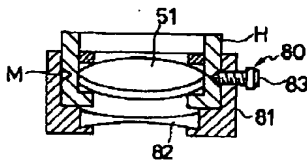
長を変更させる変更手段と、前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、前記検出手段からの信号を基に前記変更手段を制御する制御回路を設けた構成としたので、高倍率・短作動距離の映像と低倍率・長作動距離の映像の双方の撮影の切換を自動的に行うことができる。

【0055】更に、請求項3の発明は、観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて第1電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記第1電子撮像手段を観察部位と共役に設けた手術用顕微鏡と、前記手術用顕微鏡を支持する支持アームと、手術室の天井側に配置された第2撮像手段と、前記第1、第2撮像手段からの信号を基に画像信号を処理する画像信号処理装置を備えた医用顕微鏡システムにおいて、前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号を基に第1、第2撮像手段からの画像信号を切換て画像信号処理装置に入力制御する制御回路を設けた構成としたので、高倍率・短作動距離の映像と低倍率・長作動距離の映像の双方の撮影の切換を自動的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる医用顕微鏡システムの第1実\*

【図3】



\* 施例を示す光学系の説明図である。

【図2】図1に示した医用顕微鏡システムを備える手術室の概略説明図である。

【図3】図1の部分拡大説明図である。

【図4】この発明の医用顕微鏡システムの第2実施例を示す説明図である。

【図5】この発明の医用顕微鏡システムの第3実施例を示す説明図である。

【図6】図5の医用顕微鏡システムの制御系を示す説明図である

【図7】この発明の医用顕微鏡システムの第4実施例を示す説明図である。

【図8】この発明の医用顕微鏡システムの第5実施例を示す説明図である。

【図9】従来の医用顕微鏡システムの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

50…観察光学系

52…ビームスプリッタ（光分岐手段）

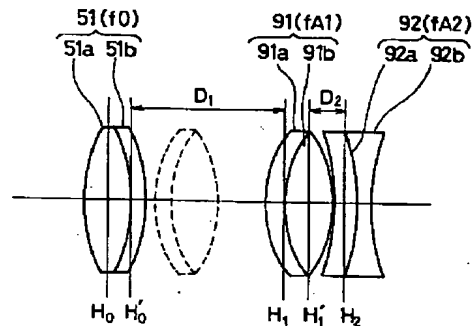
70…電子撮像光学系

71a…固体撮像素子（電子撮像手段）

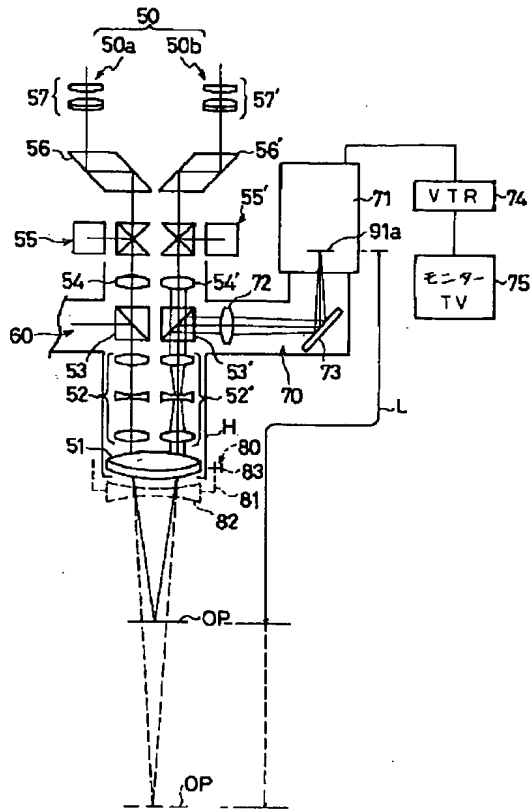
80…アダプタレンズ（変更手段）

OP…観察部位

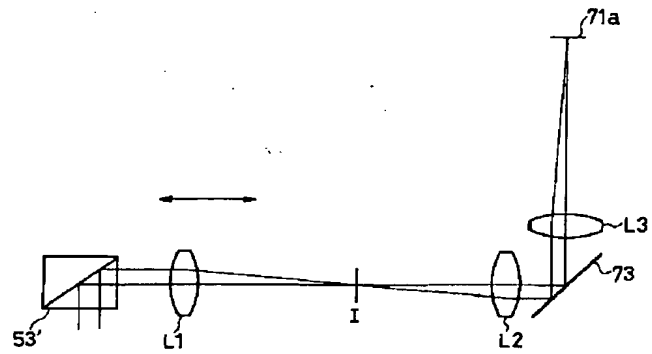
【図4】



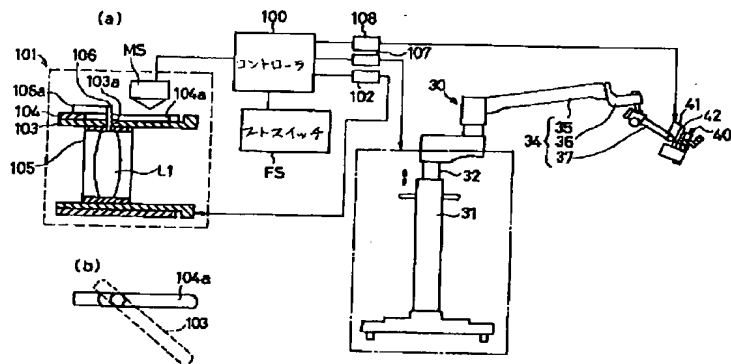
【図1】



【図5】

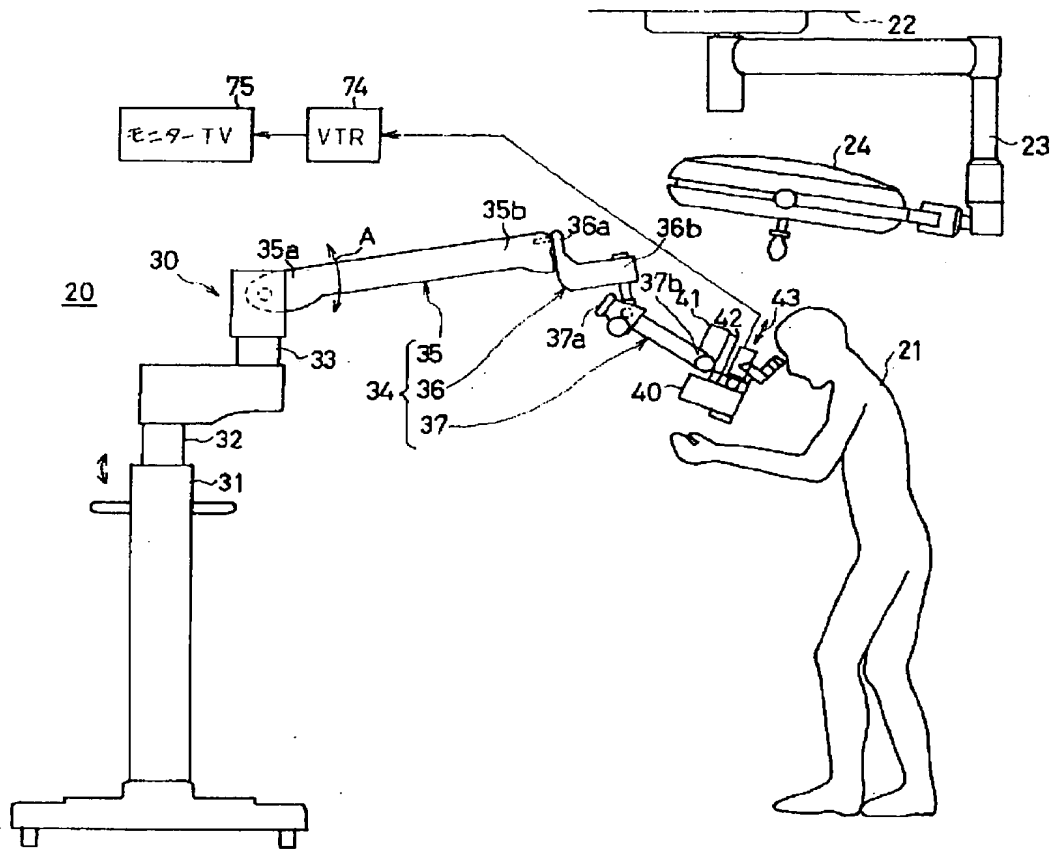


【図6】

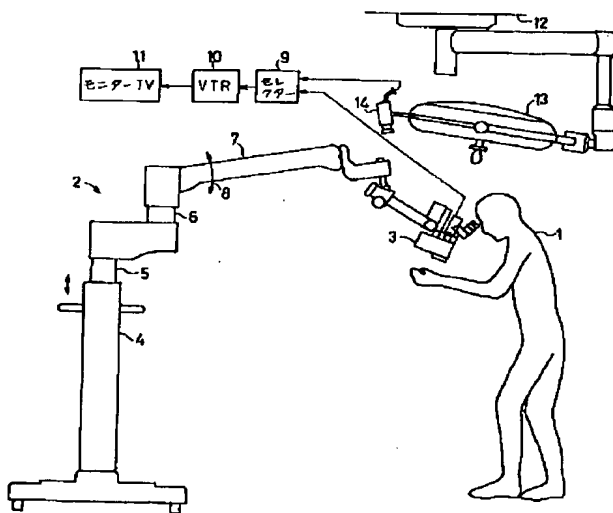


BEST AVAILABLE COPY

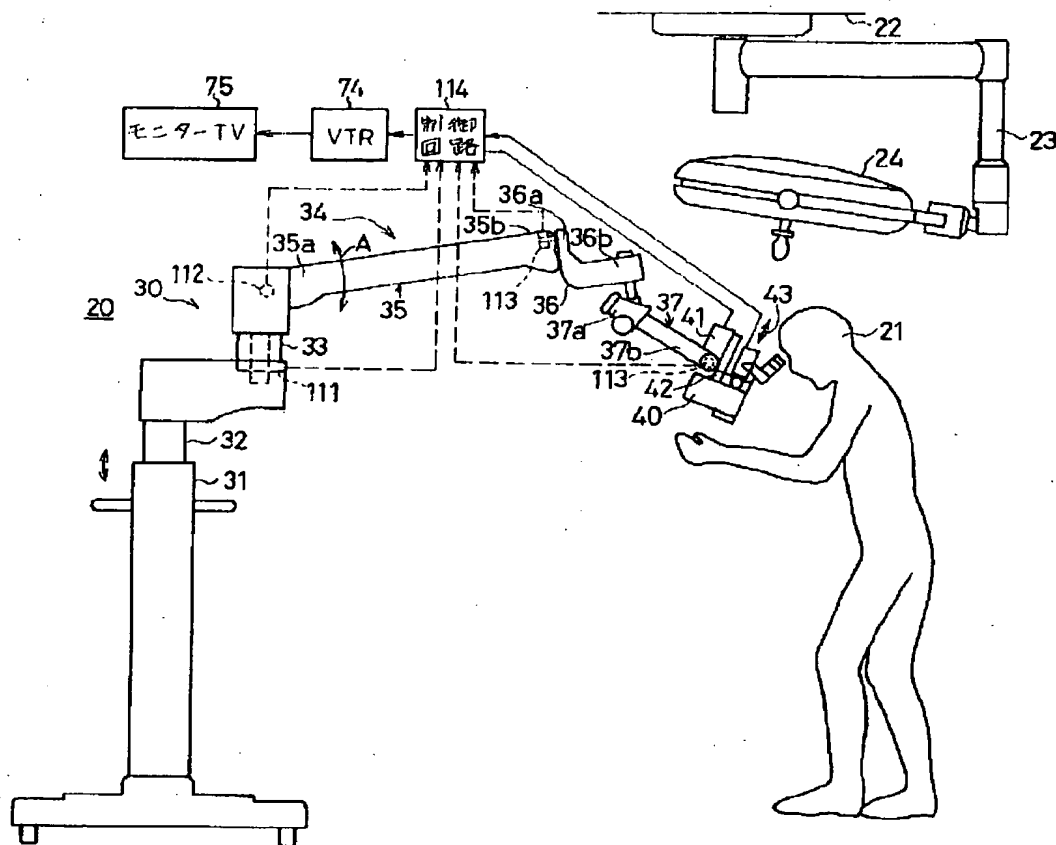
【図2】



【図9】



【図7】





【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第1部門第2区分  
【発行日】平成12年11月28日(2000.11.28)

【公開番号】特開平6-22980  
【公開日】平成6年2月1日(1994.2.1)  
【年通号数】公開特許公報6-230  
【出願番号】特願平4-181186  
【国際特許分類第7版】

A61B 19/00

【FI】

A61B 19/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成11年7月5日(1999.7.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察部位の被観察像を観察する観察光学系を有し、前記観察光学系に入射する前記観察部位からの光を前記観察光学系の光路途中に設けた光分岐手段で分岐させて第1電子撮像手段まで案内させる電子撮像光学系を有すると共に、前記第1電子撮像手段を観察部位

と共に設けた手術用顕微鏡と、  
前記手術用顕微鏡を支持する支持アームと、  
手術室の天井側に配置された第2撮像手段と、  
前記第1、第2撮像手段からの信号を基に画像信号を処理する画像信号処理装置を備えた医用顕微鏡システムにおいて、  
前記支持アームの移動位置を検出する検出手段と、  
前記検出手段からの検出信号を基に第1、第2撮像手段からの画像信号を切換て画像信号処理装置に入力制御する制御回路を設けたことを特徴とする医用顕微鏡システム。